

1/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012205494 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1999-011600/199902

XRAM Acc No: C99-003961

Process for effecting organic reactions , particularly olefin transformations - using a di-phase technique in a system incorporating at least two treatment circuits

Patent Assignee: INST FRANCAIS DU PETROLE (INSF)

Inventor: COMMEREUC D; FORESTIERE A; HUGUES F; OLIVIER H; DE COINTET P

Number of Countries: 026 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 882691	A1	19981209	EP 98401202	A	19980519	199902 B
FR 2763869	A1	19981204	FR 976571	A	19970527	199904
KR 98087362	A	19981205	KR 9818957	A	19980526	200009

Priority Applications (No Type Date): FR 976571 A 19970527

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 882691	A1	F	10	C07B-061/00	
-----------	----	---	----	-------------	--

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT  
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

KR 98087362	A			C07B-063/00	
-------------	---	--	--	-------------	--

FR 2763869	A1			B01J-019/00	
------------	----	--	--	-------------	--

Abstract (Basic): EP 882691 A

Process is claimed for carrying out a reaction on an organic charge in the presence of a polar phase containing a catalytic charge, resulting from a mixture of: (1) a non-aqueous medium of ionic character and of low or non-miscibility with the organic phase; (2) a catalytic element ; and (3) optionally a co-catalyst. The charge to be treated and the non-aqueous phase are circulated counter-currently between at least two treatment circuits. Each circuit comprises a reaction zone connected to a separation zone, the charge to be treated being directed to the reaction zone of the first loop and the fresh non-aqueous phase being introduced at the reaction zone of the second loop. The catalytic composition is introduced at any point in the process, and the polar phase separated in the separation zone of the second loop of each of the loops that it follows is directed to the reaction zone of the first loop, or the one preceding it. The organic phase separated in the separation zone of the first loop, or the loop which follows it, is sent to the reaction zone of the second loop, or the loop which follows it. The organic product obtained from the last loop and the polar phase from the separation zone of the first are withdrawn from the process. Also claimed is the installation for effecting the reaction.

USE - The process is useful for the dimerisation, oligomerisation and metathesis of olefins

ADVANTAGE - The 2-phase system has the advantage of a more efficient use of the catalyst than in a homogeneous system. In the invention, a pre-treatment of the charge is effected in the first loop: this mode of operation reduces the consumption of the catalyst phase and avoids a section for elimination of the transition element, enabling off-site treatment of the catalyst.

Dwg.1/1

Title Terms: PROCESS; EFFECT; ORGANIC; REACT; OLEFIN; TRANSFORM; DI; PHASE; TECHNIQUE; SYSTEM; INCORPORATE; TWO; TREAT; CIRCUIT

Derwent Class: A17; E19; H04; J04

International Patent Class (Main): B01J-019/00; C07B-061/00; C07B-063/00

International Patent Class (Additional): B01J-019/24; B01J-023/28;

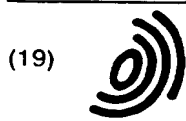
B01J-023/30; B01J-023/755; B01J-027/08; B01J-027/14; B01J-031/12;

B01J-031/14; B01J-031/16; C07C-002/02; C07C-002/30; C07C-006/02;

C07C-006/04

File Segment: CPI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 882 691 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
09.12.1998 Bulletin 1998/50

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: C07B 61/00, B01J 19/24,  
C07C 2/30, C07C 6/04

(21) Numéro de dépôt: 98401202.1

(22) Date de dépôt: 19.05.1998

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:  
• Olivier, Hélène  
92500 Rueil Malmaison (FR)  
• Commereuc, Dominique  
92190 Meudon (FR)  
• Forestière, Alain  
69390 Vernaison (FR)  
• Hugues, François  
69390 Vernaison (FR)

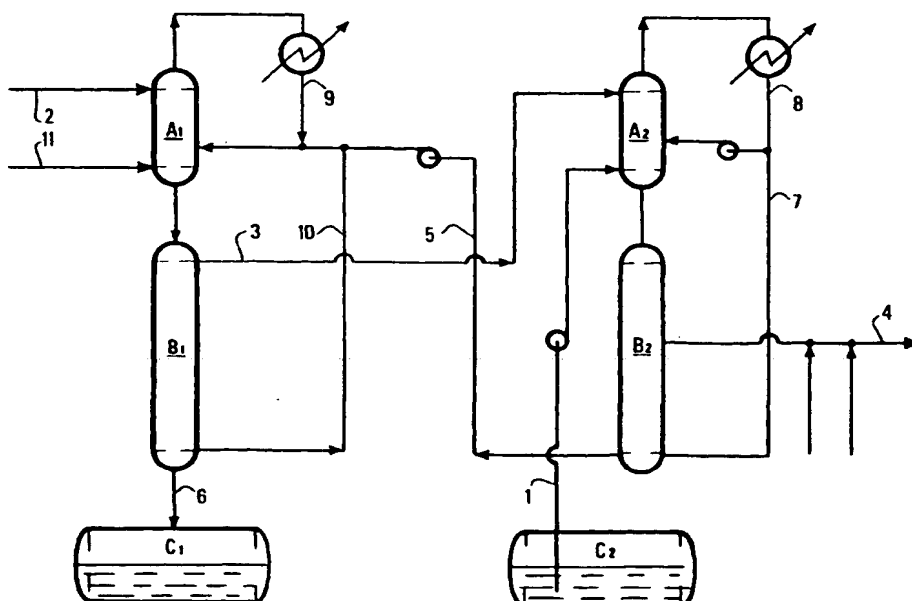
(30) Priorité: 27.05.1997 FR 9706571

(71) Demandeur: Institut Français du Pétrole  
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(54) Procédé et installation pour réaliser une réaction sur une charge organique, telle que la dimérisation ou la métathèse, en présence d'une phase polaire contenant un catalyseur

(57) Procédé pour réaliser une réaction sur une charge organique (par exemple la dimérisation, la co-dimérisation, l'oligomérisation ou la métathèse des oléfines) dans lequel le catalyseur est un composé d'un métal catalytique dissous dans un milieu non aqueux à caractère ionique, peu ou pas miscible avec les hydrocarbures. La réaction est mise en oeuvre dans un système à au moins deux boucles de traitement comportant chacune au moins une zone de réaction et au moins une

zone de séparation des phases organique et polaire entre lesquels circulent à contre-courant d'une part le milieu polaire contenant le composé du métal catalytique et d'autre part la phase organique. La phase polaire fraîche est injectée dans la deuxième boucle et la phase polaire usée est éliminée de la première boucle. L'hydrocarbure à transformer est injecté dans la première boucle et les produits sont soutirés de la deuxième boucle. L'invention concerne également l'installation pour mettre en oeuvre le procédé.



EP 0 882 691 A1

## Description

L'objet de la présente invention est un procédé biphasique amélioré pour réaliser une réaction sur une charge organique (telle que la dimérisation, la co-dimérisation, l'oligomérisation ou la métathèse des oléfines) en continu, avec un catalyseur qui contient au moins un élément catalytique, dissous dans un milieu ionique non aqueux peu ou pas miscible avec les oléfines. En d'autres termes, il s'agit d'un procédé pour réaliser une réaction en catalyse biphasique. L'invention a également pour objet l'installation pour mettre en oeuvre ce procédé.

Comme décrit antérieurement un système à deux phases présente l'avantage d'une meilleure utilisation du catalyseur qu'une mise en oeuvre homogène à une phase. Cependant une mise en oeuvre en continu économique d'un système à deux phases pose un certain nombre de problèmes, tels que l'interférence des traces d'impuretés contenues dans les charges avec le catalyseur et la phase polaire. Ces impuretés sont l'eau, les alcools, les éthers, les composés azotés et soufrés. Elles réagissent sur le complexe catalyseur-phase polaire.

Le procédé, objet de l'invention, consiste à faire circuler à contre-courant la charge et la phase polaire dans au moins deux boucles de traitement. Il est ainsi obtenu un prétraitement de la charge dans la première boucle par la composition catalytique usée, c'est-à-dire ayant perdu la plus grande partie de son activité, cette composition catalytique usée, venant de la deuxième boucle, est alors retirée du procédé. Cette mise en oeuvre diminue la consommation du système catalyseur-phase polaire, évite une section pour l'élimination de l'élément de transition et permet un traitement hors site du catalyseur.

Le procédé selon l'invention est un procédé pour réaliser une réaction sur une charge organique, en présence d'une phase polaire contenant au moins une composition catalytique et qui résulte du mélange d'au moins un milieu non aqueux à caractère ionique pas ou peu miscible avec la phase organique, au moins un composé d'un élément catalytique et éventuellement au moins un cocatalyseur.

Selon le procédé, objet de l'invention, la charge à traiter et ledit milieu non-aqueux circulent à contre-courant entre au moins deux boucles de traitement, chaque boucle comportant au moins une zone de réaction reliée à au moins une zone de séparation des phases organique et polaire, la charge à traiter étant amenée au niveau de la zone de réaction de la première boucle et le milieu non-aqueux à caractère ionique frais, c'est-à-dire n'ayant pas encore servi, étant introduit au niveau de la zone de réaction de la seconde ou de la dernière boucle. Le ou les autres constituant(s) de la composition catalytique peuvent être introduit(s) à n'importe quel niveau dans le procédé. La phase polaire séparée dans la zone de séparation de la seconde boucle ou de chacune des boucles qui la suit, est envoyée vers la zone de réaction de la première boucle ou respectivement de la boucle qui la précède, alors que la phase organique séparée dans la zone de séparation de la première boucle, ou des boucles qui la suivent, est envoyée vers la zone de réaction de la seconde boucle ou respectivement de la boucle qui la suit. La phase organique obtenue à partir de la zone de séparation de la dernière boucle, et la phase polaire obtenue à partir de la zone de séparation de la première boucle sont soutirées du procédé.

Selon une variante préférée, une partie du milieu réactionnel d'une zone de réaction est soutirée à un niveau de ladite zone pour être réinjectée dans ladite zone.

Avantageusement, une partie au moins de la phase polaire soutirée d'une zone de séparation d'une boucle est recyclée dans la zone de réaction de la même boucle.

De préférence, ledit milieu non-aqueux à caractère ionique frais comprend également au moins une partie d'au moins un constituant de la composition catalytique. Dans ce cas-là, avantageusement le milieu non-aqueux à caractère ionique frais qui est introduit au niveau de la dernière boucle comprend également au moins un composé d'un élément de transition.

Il est également préféré un procédé dans lequel au moins une partie d'au moins un constituant de la composition catalytique est introduit au niveau de la zone de réaction de la première boucle. Dès lors, avantageusement du co-catalyseur frais est introduit dans la zone de réaction de la première boucle.

Selon un mode de réalisation de l'invention, il est introduit dans la zone de réaction de la dernière boucle une composition catalytique fraîche comprenant le milieu non-aqueux à caractère ionique frais, et au moins un composé d'un élément de transition et éventuellement au moins un co-catalyseur.

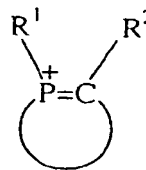
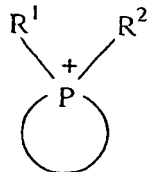
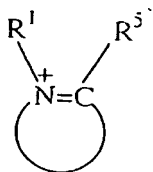
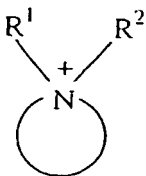
Dans un mode de réalisation à deux boucles illustré ci-après, le procédé comporte une première et une seconde boucle de traitement, chacune comportant une zone de réaction ( $A_1$  et  $A_2$  respectivement) reliée à une zone de séparation ( $B_1$  et  $B_2$  respectivement),

- la charge à traiter est amenée au niveau de la première zone de réaction  $A_1$  ainsi que du co-catalyseur, le milieu non-aqueux à caractère ionique frais mélangé à au moins un composé d'un élément de transition et éventuellement à au moins une partie du co-catalyseur étant amené dans la seconde zone de réaction  $A_2$ ,
- la phase polaire séparée de la zone de séparation  $B_2$ , est introduite dans la zone de réaction  $A_1$ , alors que la phase organique séparée dans la zone de séparation  $B_1$  est introduite dans la zone de réaction  $A_2$ ,
- la phase organique contenant les produits de réaction séparée dans la zone de séparation  $B_2$ , et la phase polaire

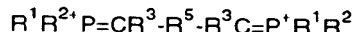
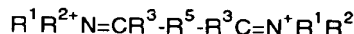
usée séparée dans la zone de séparation B<sub>1</sub>, étant soutirées du procédé.

Dans un mode de réalisation par exemple, une partie du milieu réactionnel est soutirée de la zone de réaction de la seconde boucle, refroidie et réinjectée dans la dite zone.

Le milieu non-aqueux à caractère ionique comprend au moins un sel dit « sel fondu » et les sels préférés selon l'invention ont pour formule générale Q<sup>+</sup> A<sup>-</sup> dans laquelle A<sup>-</sup> représente un anion peu coordonnant ou non coordonnant. Sont préférés ceux susceptibles de former un sel liquide à basse température, c'est-à-dire en dessous de 150°C et avantageusement d'au plus 80°C, et de préférence en dessous de 50°C, par exemple les ions halogénoaluminates, les organohalogénoaluminates, les halogénogallates, les organohalogénogallates. Q<sup>+</sup> représente un ammonium quaternaire et/ou un phosphonium quaternaire. Les ammonium et/ou phosphonium quaternaires répondent de préférence aux formules générales NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>R<sup>3</sup>R<sup>4+</sup> et PR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>R<sup>3</sup>R<sup>4+</sup>, ou aux formules générales R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>N=CR<sup>3</sup>R<sup>4+</sup> et R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>P=CR<sup>3</sup>R<sup>4+</sup> où R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> et R<sup>4</sup>, identiques ou différents, représentent l'hydrogène à l'exception du cation NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et de préférence un seul substituant peut représenter l'hydrogène, ou des restes hydrocarbyles ayant de 1 à 12 atomes de carbone, par exemple des groupements alkyles, saturés ou non saturés, cycloalkyls ou aromatiques, aryl ou aralkyl, comprenant de 1 à 12 atomes de carbone. Les ammonium et/ou phosphonium peuvent également être dérivés d'hétérocycles azotés ou phosphorés comportant 1, 2 ou 3 atomes d'azote et/ou de phosphore, de formule générales:



dans lesquelles les cycles sont constitués de 4 à 10 atomes, de préférence 5 à 6 atomes, R<sup>1</sup> et R<sup>2</sup> étant définis comme précédemment. L'ammonium ou le phosphonium quaternaire peuvent également être un cation de formule:



dans laquelle R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, identiques ou différents sont définis comme précédemment et R<sup>5</sup> représente un reste alkylène ou phénylène. Parmi les groupements R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> et R<sup>4</sup> on mentionnera les radicaux méthyl, éthyl, propyl, isopropyl, butyl, secondaire butyl, tertiaire butyl, amyl, méthylène, éthylidène, phényl ou benzyl; R<sup>5</sup> pourra être un groupement méthylène, éthylène, propylène ou phénylène. Le cation ammonium et/ou phosphonium est choisi de préférence dans le groupe formé par le N-butylpyridinium, le N-éthylpyridinium, le butyl-3 méthyl-1 imidazolium, le diéthylpyrazolium, l'éthyl-3 méthyl-1 imidazolium, le pyridinium, le triméthylphénylammonium, l'éthyl-3 méthyl-1 imidazolium, le tétrabutylphosphonium.

Ces sels peuvent être utilisés seuls ou en mélange. Ils ont une fonction de solvant.

Pour la dimérisation, co-dimérisation, oligomérisation, par exemple la phase polaire selon l'invention pourra aussi comprendre d'un mélange d'au moins un halogénure de lithium avec au moins un halogénure d'hydrocarbylealuminium (ainsi que le décrit dans la demande de brevet EP-A-753.346).

Dans un autre mode de réalisation, elle pourra comprendre un mélange d'au moins un halogénure d'ammonium ou de phosphonium quaternaire avec au moins un halogénure d'aluminium et/ou au moins un dihalogénure d'hydrocarbylealuminium (ainsi que le décrit dans la demande de brevet EP-A-448.445 et FR-A2.611.700 et EP-A-646.412). L'élément catalytique préféré est le nickel.

La phase polaire préférentielle selon l'invention comprend (ou avantageusement est constituée par) le mélange d'au moins un halogénure d'aluminium ou respectivement d'au moins un halogénure d'hydrocarbylealuminium avec au moins un halogénure d'ammonium quaternaire et/ou de phosphonium quaternaire, ou respectivement de lithium, et avantageusement dans un rapport molaire composé d'aluminium/sel fondu compris entre 1 et 2, et de préférence 1,1 à 1,6.

L'halogénure d'hydrocarbylealuminium a pour formule générale Al<sub>2</sub>X<sub>x</sub>R<sub>6-x</sub> dans laquelle X est chlor ou brom, R est un reste alkyl, cycloalkyl, aryl ou aralkyl comportant de 1 à 10 et de préférence 2 à 6 atomes de carbone, x prenant les valeurs de 2, 3 ou 4. Ils peuvent être utilisés seuls ou en mélange. A titre d'exemple, on peut citer les

chlorures d'alkylaluminium tels que le dichlorure d'éthylaluminium, le dichlorure d'isobutylaluminium, le sesquichlorure d'éthylaluminium, le chlorure de diéthylaluminium.

L'élément catalytique (généralement un métal de transition des groupes 6, 8, 9 ou 10) est mis en oeuvre sous la forme d'un sel tel que carboxylate, acétylacétonate, chlorure, bromure, sulfate, nitrate, ou les complexes que font ces sels avec les phosphines, amines, nitriles. D'autres composés peuvent convenir.

La concentration du composé du métal de transition dans la phase polaire est avantageusement comprise entre 1 mmole par litre et 500 mmoles par litre, de préférence entre 2 et 300 mmoles par litre.

L'invention n'est pas limitée aux compositions catalytiques ci-dessus précisées, d'autres compositions peuvent convenir, par la dimérisation, la co-dimérisation ou l'oligomérisation.

Pour la métathèse, on pourra par exemple travailler avec une composition décrite dans la demande de brevet FR-2.715.328, comprenant au moins un halogénure d'ammonium et/ou de phosphonium quaternaire mélangé à au moins un halogénure d'aluminium et au moins un composé organométallique de l'aluminium. Ce dernier a généralement pour formule  $Al_2X_xR_{3-x}$  où R est un radical alkyl, linéaire ou ramifié, comportant de 2 à 8 atomes de carbone, X est le chlore ou le brome et x est égal à 1, 2 ou 3. L'élément catalytique est le tungstène ou le molybdène (groupe 6).

D'autres catalyseurs peuvent convenir.

De façon plus générale, on choisira le catalyseur convenant pour réaliser la réaction recherchée.

Le mélange réactionnel comprend une phase hydrocarbonée constituée des réactifs, des produits et des constituants inertes, et de la phase polaire contenant le complexe du métal de transition dissous.

Les températures auxquelles se font la réaction et la séparation sont généralement sensiblement identiques et sont comprises généralement entre -20 et +80°C, de préférence -10 à +60°C, la pression étant suffisante pour maintenir la totalité des réactifs et des constituants des coupes en phase liquide, c'est-à-dire en absence de toute phase gazeuse. Les conditions opératoires sont évidemment celles nécessaires pour réaliser la réaction recherchée.

L'invention a également pour objet une installation pour la mise en oeuvre d'une réaction dans un milieu non-aqueux à caractère ionique et peu ou pas miscible avec les oléfines, et comportant:

- au moins deux zones de réaction  $A_1$  et  $A_2$ ;
- au moins deux zones de séparation  $B_1$  et  $B_2$  pour séparer la phase hydrocarbonée de la phase polaire, lesdites zones étant reliées aux zones de réaction  $A_1$  et  $A_2$ ;
- au moins une conduite 1 pour l'introduction de la phase polaire dans la zone de réaction  $A_2$ ;
- au moins une conduite 2 pour l'introduction de la charge d'oléfines dans la zone de réaction  $A_1$ ;
- au moins une conduite 3 pour amener la phase hydrocarbonée séparée dans la zone de séparation  $B_1$  vers la zone de réaction  $A_2$ ;
- au moins une conduite 4 pour soutirer la phase hydrocarbonée produite séparée dans la zone de séparation  $B_2$ ;
- au moins une conduite 5 pour envoyer vers la zone de réaction  $A_1$  la phase polaire séparée dans la zone de séparation  $B_2$ ;
- au moins une conduite 6 permettant le soutirage de la phase polaire usée séparée dans la zone de séparation  $B_1$ .

De préférence, l'installation peut comporter en outre les moyens suivants pris seul ou en combinaison :

- au moins une conduite 7 reliant la zone de séparation  $B_2$  à la zone de réaction  $A_2$  pour recycler la phase polaire.
- au moins une conduite 8 pour soutirer une partie du milieu réactionnel de la zone  $A_2$  et la réintroduire dans ladite zone.
- au moins une conduite 9 pour soutirer une partie du milieu réactionnel de la zone  $A_1$  et la réintroduire dans ladite zone.
- au moins une conduite 10 reliant la zone de séparation  $B_1$  à la zone  $A_1$  pour recycler la phase polaire.
- au moins une conduite 11 pour introduire les réactifs dans l'installation.

Avantageusement, les conduites 8 et 9 comportent des échangeurs de chaleur.

On comprendra mieux le procédé et l'installation à partir de la description de la figure 1. La figure 1 illustre un mode de réalisation d'une installation à deux boucles, également objet de l'invention, pour mettre en oeuvre le procédé.

Le système réactionnel, selon la figure, comprend deux boucles de traitement référencées I et II constituées des zones de réaction  $A_1$  et  $A_2$  et des zones de séparation  $B_1$  et  $B_2$ . Les zones de réaction  $A_1$  et  $A_2$  sont constituées, par exemple, d'un réacteur muni d'un système d'agitation mécanique et refroidi extérieurement et/ou intérieurement, ou d'un réacteur muni d'un circuit de circulation interne avec un échangeur de chaleur ou encore d'un réacteur tubulaire faisant office d'échangeur de chaleur. Les zones de séparation  $B_1$  et  $B_2$  sont constituées, par exemple, d'un récipient vertical dont la hauteur est suffisante pour assurer une bonne décantation de la phase polaire. Un système de régulation permet d'assurer un niveau constant de la phase polaire dans le séparateur. Dans la boucle I entre la charge oléfinique et de cette même boucle sort la phase polaire catalytique usée. Dans la boucle II entre la phase polaire catalytique

fraîche et de cette même boucle sort la phase organique.

Ainsi, on introduit en continu, par l'intermédiaire de la conduite 2, dans la zone réactionnelle A1 la ou les oléfines pures ou en mélange avec des hydrocarbures saturés tels qu'ils sont obtenus dans les procédés de raffinage. On y introduit également, par l'intermédiaire de la conduite 11, la totalité ou une partie d'un constituant du catalyseur, tel qu'un composé organohalogéné de l'aluminium pur ou dilué par un hydrocarbure (dans le cas d'une réaction de dimérisation par exemple). La phase polaire "usée" contenue dans le séparateur B1 est envoyée dans le réservoir C1 par l'intermédiaire de la conduite 6 à un débit tel que son niveau dans le séparateur B1 reste stable. La phase hydrocarbonée contenue dans le séparateur B1 passe par l'intermédiaire de la conduite 3 dans la zone réactionnelle A2 au débit pondéral de la charge (boucles pleines, sans phase gazeuse). On introduit dans la zone réactionnelle A2, par l'intermédiaire de la conduite 1, la phase polaire "fraîche" contenant l'élément catalytique, le sel de nickel (pour une réaction de dimérisation, par exemple) et contenue dans le réservoir C2.

La phase polaire contenue dans le séparateur B2 est reprise par une pompe et envoyée par l'intermédiaire de la conduite 5 dans la zone réactionnelle A1 à un débit tel que le niveau de la phase polaire dans le séparateur B2 reste constant. Une partie est renvoyée au réacteur A2. La phase hydrocarbonée contenue dans le séparateur B2 est soutirée par l'intermédiaire de la conduite 4 au débit pondéral de la charge (boucles pleines, sans phase gazeuse). Elle contient de petites quantités du composé organohalogéné de l'aluminium et est traitée par de l'ammoniaque anhydre puis lavée par une solution aqueuse de soude puis par de l'eau. Elle est ensuite soumise à un fractionnement qui permet de séparer les hydrocarbures qui n'ont pas réagi, les dimères et co-dimères et les oligomères supérieurs. Les réacteurs A1 et A2 sont munis de conduites de recirculation externe, respectivement 9 et 8, pour assurer le mélange des deux phases et éliminer la chaleur de réaction au travers d'échangeurs.

L'exemple suivant, qui décrit la dimérisation des n-butènes contenus dans une coupe C<sub>4</sub> issue de craquage à la vapeur d'un naphta, au moyen d'un composé du nickel et de dichloroéthyl aluminium, dissous dans une phase polaire constituée de chlorure de butyl-1 méthyl-3 imidazolium et de chlorure d'aluminium, illustre l'invention sans en limiter la portée.

#### Exemple

Les deux boucles sont constituées chacune d'un réacteur et d'un échangeur dont le volume total est de 500 litres ainsi que d'un séparateur. Le séparateur est un réservoir cylindrique de 5 mètres de hauteur et de 0,5 mètre de diamètre. Dans le réacteur de la première boucle on introduit au débit de 3900 kg/heure une coupe C<sub>4</sub> constituée de 70% de n-butènes et de 2% d'isobutène le reste étant constitué d'alcane. On y introduit également, au débit de 9,6 kg/h, une solution de dichloroéthylaluminium à 50% en poids dans de l'hexane.

Dans le réacteur de la deuxième boucle on introduit au débit de 1,25 kg/heure une phase polaire contenue dans le réservoir C2 et constituée de 0,577 kg de chlorure d'aluminium, 0,622 kg de chlorure de butylméthylimidazolium et de 50 g de chlorure de nickel anhydre (rapport molaire chlorure d'aluminium: chlorure d'imidazolium = 1,22). On maintient la température des zones de réaction et de séparation vers 10°C.

La phase polaire est reprise du séparateur B2 et envoyée dans la zone réactionnelle A1. La phase polaire qui s'accumule dans le séparateur B1 est envoyée dans le réservoir C1.

Au sortir du séparateur B2 l'effluent passant au travers de la conduite 4 était traité par de l'ammoniaque anhydre, puis par une solution aqueuse de soude à 20% et enfin par de l'eau. La conversion des n-butènes était de 80%; les produits étaient constitués à 95% de dimères et à 5% de trimères.

Comme le montre l'exemple, l'invention est particulièrement bien adaptée pour la transformation en continu des oléfines, que se soit en dimérisation, co-dimérisation, oligomérisation, comme illustré, ou encore par exemple en mé-tathèse. Les catalyseurs étant bien entendu ceux adaptés pour réaliser la réaction.

#### R revendications

1. Procédé pour réaliser une réaction sur une charge organique, en présence d'une phase polaire contenant au moins une composition catalytique et qui résulte du mélange

- 1) d'au moins un milieu non-aqueux à caractère ionique pas ou peu miscible avec la phase organique,
- 2) au moins un composé d'un élément catalytique,
- 3) et éventuellement au moins un co-catalyseur,

dans lequel la charge à traiter et ledit milieu non-aqueux circulent à contre-courant entre au moins deux boucles de traitement, chaque boucle comportant au moins une zone de réaction reliée à au moins une zone de séparation des phases organique et polaire, la charge à traiter étant amenée au niveau de la zone de réaction de la première

boucle et le milieu non-aqueux à caractère ionique frais étant introduit au niveau de la zone de réaction de la seconde ou de la dernière boucle, le ou les autres constituant(s) de la composition catalytique étant introduit(s) à n'importe quel niveau dans le procédé, et la phase polaire séparée dans la zone de séparation de la seconde boucle de chacune des boucles qui la suit, est envoyée vers la zone de réaction de la première boucle ou respectivement de la boucle qui la précède, alors que la phase organique séparée dans la zone de séparation de la première boucle, ou des boucles qui la suivent, est envoyée vers la zone de réaction de la seconde boucle ou respectivement de la boucle qui la suit, la phase organique produite obtenue à partir de la zone de séparation de la dernière boucle, et la phase polaire obtenue à partir de la zone de séparation de la première boucle étant soutirées du procédé.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel une partie du milieu réactionnel d'une zone de réaction est soutirée à un niveau de ladite zone pour être réinjectée dans ladite zone.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel une partie au moins de la phase polaire soutirée d'une zone de séparation d'une boucle est recyclée dans la zone de réaction de la même boucle.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit milieu non-aqueux à caractère ionique frais comprend également au moins une partie d'au moins un constituant de la composition catalytique.
5. Procédé selon la revendication 4 dans lequel le milieu non-aqueux à caractère ionique frais qui est introduit au niveau de la dernière boucle comprend également au moins un composé d'un élément de transition.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins une partie d'au moins un constituant de la composition catalytique est introduit au niveau de la zone de réaction de la première boucle.
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel du co-catalyseur frais est introduit dans la zone de réaction de la première boucle.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il est introduit dans la zone de réaction de la dernière boucle une composition catalytique fraîche comprenant le milieu non-aqueux à caractère ionique frais, et au moins un composé d'un élément de transition et éventuellement au moins un co-catalyseur.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, comportant une première et une seconde boucle de traitement, chacune comportant une zone de réaction ( $A_1$  et  $A_2$  respectivement) reliée à une zone de séparation ( $B_1$  et  $B_2$  respectivement),
  - la charge à traiter est amenée au niveau de la première zone de réaction  $A_1$  ainsi que du co-catalyseur, le milieu non-aqueux à caractère ionique frais mélangé à au moins un composé d'un élément de transition et éventuellement à au moins une partie du co-catalyseur étant amené dans la seconde zone de réaction  $A_2$ ,
  - la phase polaire séparée de la zone de séparation  $B_2$  est introduite dans la zone de réaction  $A_1$ , alors que la phase organique séparée dans la zone de séparation  $B_1$  est introduite dans la zone de réaction  $A_2$ ,
  - la phase organique contenant les produits de réaction séparée dans la zone de séparation  $B_2$ , et la phase polaire usée séparée dans la zone de séparation  $B_1$ , étant soutirées du procédé.
10. Procédé selon les revendications 2 ou 9, dans lequel une partie du milieu réactionnel est soutirée de la zone de réaction de la seconde boucle, refroidie et réinjectée dans la dite zone.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le milieu non-aqueux à caractère ionique comprend au moins un sel de formule  $Q^+A^-$  où  $Q^+$  est un cation ammonium quaternaire ou phosphonium quaternaire et  $A^-$  est un anion coordonnant ou non-coordonnant.
12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel l'anion est choisi dans le groupe formé par les halogénoaluminates, les organohalogénoaluminates, les halogénogallates, les organohalogénogallates.
13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel la phase polaire comprend un mélange d'au moins un halogénure d'ammonium quaternaire ou de phosphonium quaternaire avec au moins un halogénure d'aluminium et/ou au moins un dihalogénure d'hydrocarbylealuminium.

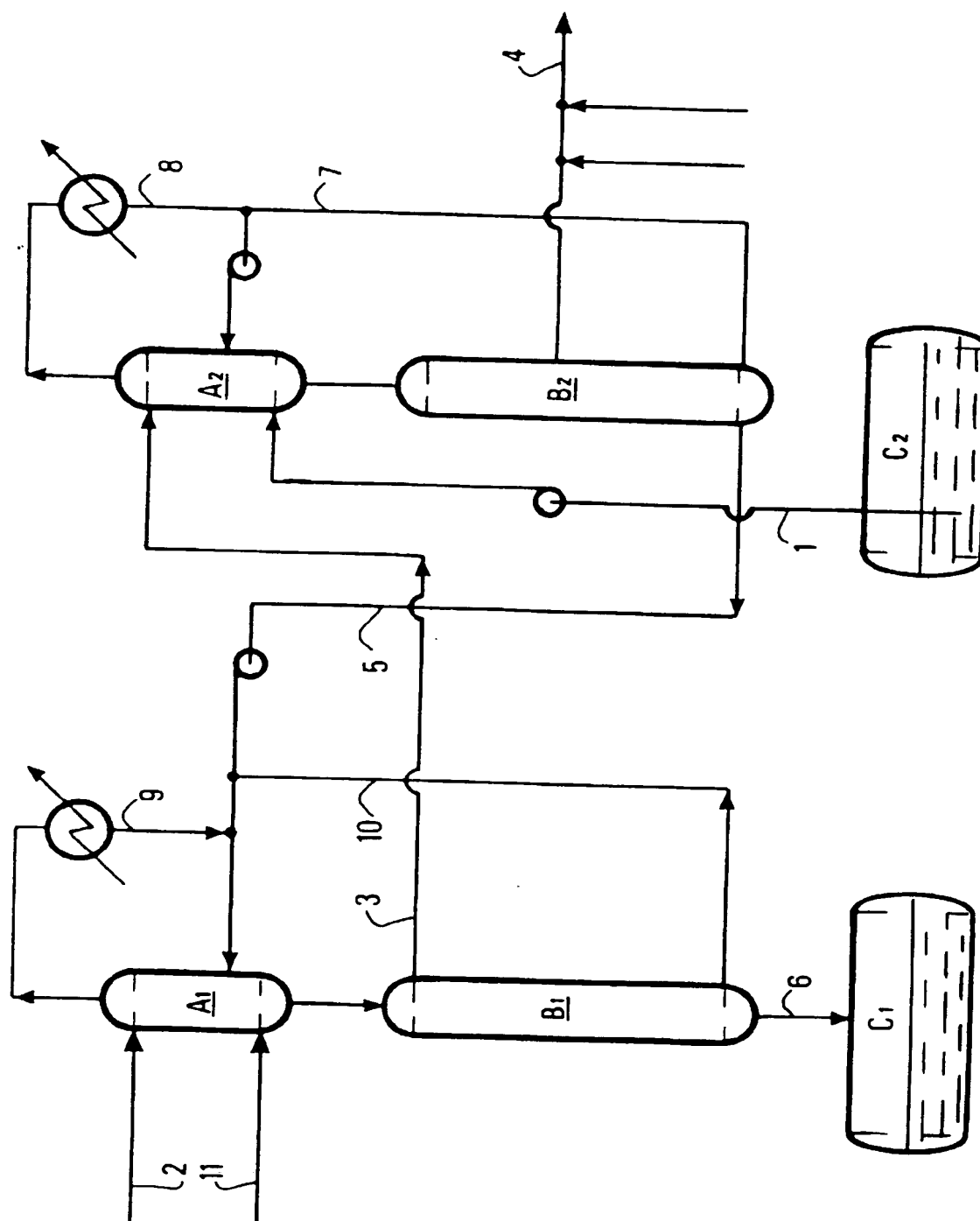


14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel le milieu non-aqueux à caractère ionique résulte du mélange d'au moins un halogénure de lithium avec au moins un halogénure d'hydrocarbylaluminium.
15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la phase polaire comprend par le mélange d'au moins un halogénure d'aluminium ou respectivement d'au moins un halogénure d'hydrocarbyl aluminium avec au moins un halogénure d'ammonium quaternaire et/ou de phosphonium quaternaire, ou respectivement de lithium, dans un rapport molaire compris entre 1 et 2.
16. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la composition catalytique contient au moins un élément catalytique choisi dans le groupe formé par les éléments des groupes 6, 8, 9 et 10.
17. Procédé selon l'une des revendications précédentes, utilisé pour la réaction de dimérisation, co-dimérisation ou oligomérisation d'oléfines.
18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel la composition catalytique comprend au moins un composé du nickel, au moins un halogénure d'ammonium quaternaire et/ou de phosphonium quaternaire, et au moins un halogénure d'aluminium et/ou au moins un dihalogénure d'hydrocarbylaluminium.
19. Procédé selon l'une des revendications 1 à 16, utilisé pour la réaction de métathèse des oléfines.
20. Procédé selon la revendication 19, dans lequel l'élément catalytique est le tungstène et/ou le molybdène, le co-catalyseur est un composé organométallique de l'aluminium, et le milieu non-aqueux à caractère ionique résulte du mélange d'au moins un halogénure d'ammonium et/ou de phosphonium quaternaire, et au moins un halogénure d'aluminium et/ou au moins un dihalogénure d'hydrocarbylaluminium.
21. Installation pour la mise en oeuvre d'une réaction dans un milieu non-aqueux à caractère ionique et peu ou pas miscible avec les oléfines, et comportant:
  - au moins deux zones de réaction  $A_1$  et  $A_2$ ;
  - au moins deux zones de séparation  $B_1$  et  $B_2$  pour séparer la phase hydrocarbonée de la phase polaire, lesdites zones étant reliées aux zones de réaction  $A_1$  et  $A_2$ ;
  - au moins une conduite 1 pour l'introduction de la phase polaire dans la zone de réaction  $A_2$ ;
  - au moins une conduite 2 pour l'introduction de la charge d'oléfines dans la zone de réaction  $A_1$ ;
  - au moins une conduite 3 pour amener la phase hydrocarbonée séparée dans la zone de séparation  $B_1$  vers la zone de réaction  $A_2$ ;
  - au moins une conduite 4 pour soutirer la phase hydrocarbonée produite séparée dans la zone de séparation  $B_2$ ;
  - au moins une conduite 5 pour envoyer vers la zone de réaction  $A_1$  la phase polaire séparée dans la zone de séparation  $B_2$ ;
  - au moins une conduite 6 permettant le soutirage de la phase polaire usée séparée dans la zone de séparation  $B_1$ .
22. Installation selon la revendication 21, comportant en outre au moins une conduite 7 reliant la zone de séparation  $B_2$  à la zone de réaction  $A_2$  pour recycler la phase polaire.
23. Installation selon l'une des revendications 21 et 22, comportant en outre au moins une conduite 8 pour soutirer une partie du milieu réactionnel de la zone  $A_2$  et la réintroduire dans ladite zone.
24. Installation selon l'une des revendications 21 à 23, comportant en outre au moins une conduite 9 pour soutirer une partie du milieu réactionnel de la zone  $A_1$  et la réintroduire dans ladite zone.
25. Installation selon l'une des revendications 21 à 24, comportant en outre au moins une conduite 10 reliant la zone de séparation  $B_1$  à la zone  $A_1$  pour recycler la phase polaire.
26. Installation selon l'une des revendications 21 à 25, comportant en outre au moins une conduite 11 pour introduire les réactifs dans ladite installation.
27. Installation selon l'une des revendications 21 à 26, dans laquelle les conduites 8 et 9 comportent des changeurs

de chaleur.

**28.** Utilisation d'une installation selon les revendications 21 à 27 pour la réaction de dimérisation, co-dimérisation ou oligomérisation d'oléfines.

**29.** Utilisation d'une installation selon les revendications 21 à 27 pour la réaction de métathèse des oléfines.





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 40 1202

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	GB 2 017 144 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 3 octobre 1979 * le document en entier *	1-29	C07B61/00 B01J19/24 C07C2/30 C07C6/04
D,A	FR 2 611 700 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 9 septembre 1988 * revendications; exemples *	1-20	
D,A	EP 0 646 412 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 5 avril 1995 * revendications; exemples *	1-20	
D,A	FR 2 715 328 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 28 juillet 1995 * revendications; exemples *	1-20	
D,A	EP 0 448 445 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 25 septembre 1991 * revendications; exemples *	1-20	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			C07B B01J C07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>25 août 1998</b>	Examineur <b>Wright, M</b>
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (Pct/C22)